

10/556933

Filed Via Express Mail
Rec. No.: EV478588695US
On : November 10, 2005
By _____
Any fee due as a result of this paper, not covered by an
enclosed check, may be charged on Deposit Acct. No. 50-1290.

Attorney Docket No.: 333669-00006

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Inventor : **MASLANKA, Jacek**
Serial No. : **concurrently herewith**
Filed : **concurrently herewith**
Title : **METHOD OF AND DEVICE FOR OBTAINING HIGHLY
REACTIVE CALCIUM SORBENTS AND/OR OF BINDING
MATERIALS**

November 10, 2005

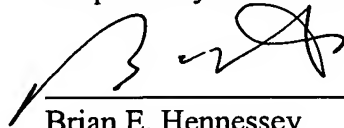
Commissioner For Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

PRIORITY CLAIM

S I R:

This application is the National Stage of International Application No. **PCT/PL2003/000115**,
filed **November 4, 2003**, which claims the benefit under 35 U.S.C. 119 (a-d) of **Polish Patent
Application No. P.360102** filed **May 13, 2003**, which is **herein incorporated by reference**.

Respectfully submitted,



Brian E. Hennessey
Reg. No. 51,271

CUSTOMER NUMBER 026304

Tel (212) 940-8800/ Fax (212) 940-8986

URZĄD PATENTOWY RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ



PCT/PL03/00115

Z A Ś W I A D C Z E N I E

„ENERGOMAR – NORD” Sp. z o.o.,

Warszawa, Polska

REC'D 13 APR 2004

WIPO

PCT

złożyła w Urzędzie Patentowym Rzeczypospolitej Polskiej dnia 13 maja 2003 r. podanie o udzielenie patentu na wynalazek pt.: „Sposób wytwarzania wysokoreaktywnych sorbentów wapniowych i urządzenie do wytwarzania wysokoreaktywnych sorbentów wapniowych.”

Dołączone do niniejszego zaświadczenia opis wynalazku, zastrzeżenia patentowe i rysunki są wierną kopią dokumentów złożonych przy podaniu w dniu 13 maja 2003 r.

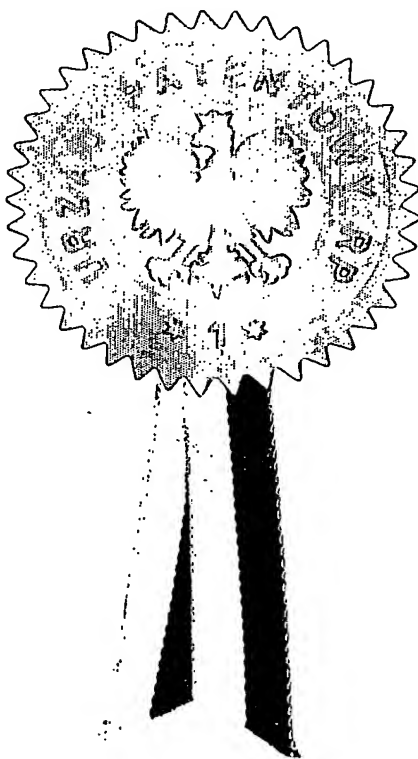
Podanie złożono za numerem P-360102.

Warszawa, dnia 24 marca 2004 r.

z upoważnienia Prezesa

inż. Barbara Zabozyk

Naczelnik



PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Sposób wytwarzania wysokoreaktywnych sorbentów wapniowych i urządzenie do wytwarzania wysokoreaktywnych sorbentów wapniowych.

Przedmiotem wynalazku jest uzupełnienie sposobu wytwarzania wysokoreaktywnych sorbentów wapniowych oraz ulepszenie urządzenia do wytwarzania wysokoreaktywnych sorbentów wapniowych według zgłoszenia patentowego nr P-345913. Wysokoreaktywne sorbenty wapniowe są przeznaczone do oczyszczania ze związków siarki strumienia gorących gazów spalinowych, powstających w trakcie spalania paliw węglowych, zwłaszcza w kotłach z paleniskiem fluidalnym, lub kotłach z palnikami pyłowymi, w których zastosowano suche odsiarczanie spalin.

Znane są sorbenty wapniowe przeznaczone do czyszczenia gazów spalinowych, otrzymywane metodą modyfikacji chemicznej. Znane są również urządzenia do otrzymywania sorbentów metodą modyfikacji chemicznej.

Z opisu zgłoszenia patentowego głównego o numerze zgłoszenia P-345913, znany sposób wytwarzania wysokoreaktywnych sorbentów wapniowych, charakteryzuje się tym, że rozdrobniony węgiel wapniowy o uziarnieniu poniżej $150\ \mu\text{m}$ i o zawartości co najmniej 92% wag. czystego CaCO_3 poddaje się procesowi mechanicznej dezaglomeracji i aktywacji poprzez swobodne zderzenia cząstek przy prędkości nie mniejszej niż 8 m/sek.

Odmiana sposobu wytwarzania wysokoreaktywnych sorbentów wapniowych otrzymywanych z rozdrobnionego węgla wapniowego i/lub z popiołów lotnych, charakteryzuje się tym, że do rozdrobnionego węgla wapniowego o uziarnieniu poniżej 150 μm , korzystnie do 30 μm i o zawartości, co najmniej 92% wag. czystego CaCO_3 , dodaje się popioły lotne pochodzące ze spalania paliw węglowych zwłaszcza w kotłach z paleniskiem fluidalnym lub wyposażonych w palniki pyłowe, w których zastosowano suche odsiarczanie spalin, zawierające w swym składzie chemicznym od 4% do 40% wag. CaO , od 25% do 45% wag. SiO_2 , od 3% wag. do 37% wag., Al_2O_3 , przy czym zawartość węgla wapniowego w mieszaninie z popiołami lotnymi wynosi 20÷60% wag., korzystnie w granicach 40% wag. i tak otrzymaną mieszaninę węgla wapniowego i popiołów lotnych poddaje się procesowi mechanicznej dezaglomeracji i aktywacji poprzez swobodne zderzenia cząstek przy prędkości nie mniejszej niż 8 m /sek.

Kolejna odmiana sposobu wytwarzania wysokoreaktywnych sorbentów wapniowych z rozdrobnionego węgla wapniowego i/lub z popiołów lotnych, charakteryzuje się tym, że popioły lotne pochodzące ze spalania paliw węglowych, zwłaszcza w kotłach z paleniskiem fluidalnym oraz wyposażonych w palniki pyłowe, w których zastosowano suche odsiarczanie spalin, zawierające w swym składzie chemicznym od 4% do 40% wag. CaO , od 25% do 45% wag. SiO_2 , od 3% wag. do 37% wag., Al_2O_3 , poddaje się procesowi mechanicznej dezaglomeracji i aktywacji poprzez swobodne zderzenia cząstek przy prędkości nie mniejszej niż 8 m/sek.

Znane jest również z opisu zgłoszenia patentowego głównego o numerze zgłoszenia P-345913, urządzenie charakteryzujące się tym, że część walcowa zbiornika zakończona jest od góry pokrywą, pokrytą od wewnątrz materiałem dielektrycznym. W części walcowej zbiornika jest umiejscowiona komora robocza, osadzona na wspornikach i ma kształt walca. Na komorę roboczą jest nałożona osłona, która ma kształt otwartego od góry stożka i jest zaopatrzona od wewnątrz, na obwodzie podstawy, w pierścień. Komora robocza jest wyposażona w części górnej w pierścień z rozmieszczonymi na jego obwodzie otworami, a u dołu posiada dno zaopatrzone w otwór centralny i szereg otworów obwodowych. Komora

robocza jest wyposażona także w połączony z podajnikiem króciec wlotowy zakończony u dołu tarczą i w wirnik składający się z tarczy nośnej z przymocowanymi do niej promieniowo zespołami łopatek, wyposażonych na końcach w bijaki, przy czym tarcza nośna połączona jest z wałem osadzonym obrotowo na osi pionowej zbiornika. W dnie komory roboczej oraz w otworach pierścienia komory roboczej są zamocowane pręty uderowe. Pomiędzy wewnętrzną ścianą zbiornika, a zewnętrzną ścianą komory roboczej znajdują się, rozmieszczone na całym obwodzie, zwisające swobodnie na wspornikach, taśmy stalowe.

Sposób wytwarzania wysokoreaktywnych sorbentów wapniowych, według wynalazku, polegający na mechanicznej dezaglomeracji i aktywacji poprzez swobodne zderzenia cząstek przy prędkości nie mniejszej niż 8 m/sek, mieszaniny zawierającej 20÷60% wag., korzystnie w granicach 40% wag., rozdrobnionego węgla wapniowego o uziarnieniu poniżej 150 μm i zawartości co najmniej 92% wag. czystego CaCO_3 z popiołami lotnymi, pochodzącymi ze spalania paliw węglowych, zwłaszcza w kotłach z paleniskiem fluidalnym lub wyposażonych w palniki pyłowe, w których zastosowano suche odsiarczanie spalin, charakteryzuje się tym, że węglan wapnia miesza się wstępnie z popiołami zawierającymi w swym składzie chemicznym od 25% wag. do 45% wag. SiO_2 , od 3% wag. do 25% wag., Al_2O_3 , od 10% wag. do 40% wag. CaO , od 5% wag. do 15% wag. SO_3 , po czym mieszaninę poddaje się mechanicznej dezaglomeracji i aktywacji.

W drugiej odmianie wynalazku dotyczącego uzupełnienia, sposób wytwarzania wysokoreaktywnych sorbentów wapniowych, polegający na mechanicznej dezaglomeracji i aktywacji poprzez swobodne zderzenia cząstek przy prędkości nie mniejszej niż 8 m/sek, popiołów lotnych, pochodzących ze spalania paliw węglowych, zwłaszcza w kotłach z paleniskiem fluidalnym lub wyposażonych w palniki pyłowe, w których zastosowano suche odsiarczanie spalin, charakteryzuje się tym, że mechanicznej dezaglomeracji i aktywacji poddaje się popioły, zawierające w swym składzie chemicznym od 25% wag. do 45% wag. SiO_2 , od 3% wag. do 25% wag., Al_2O_3 , od 10% wag. do 40% wag. CaO , od 5% wag. do 15% wag. SO_3 .

Węglan wapniowy i/lub popioły lotne są poddawane, w sposobie według wynalazku, procesowi mechanicznej aktywacji, w wyniku, której następuje zwiększenie

szanie powierzchni właściwej materiału poddawanego aktywacji. Oprócz zwiększenia powierzchni właściwej, proces aktywacji mechanicznej powoduje również oczyszczanie powierzchni z zaadsorbowanych na powierzchni zanieczyszczeń, zatem uwalnia już istniejącą powierzchnię czyniąc ją zdolną do reakcji ze związkami, które mogą być do niej celowo doprowadzone. Umożliwia to skuteczniejsze wykorzystanie powierzchni sorbentu.

Podczas aktywacji mechanicznej mogą występować w ziarnach lokalne niejednorodności stanu naprężeń, wywołane przykładowo niejednorodnością kształtu i rozmiaru poddawanego aktywacji mechanicznej materiału. Powodować to może powstawanie nowych mikropęknięć, odkształcenia zwane dyslokacjami, różnego rodzaju defekty sieciowe kryształów, a także może powodować rozwijanie się powierzchni pęknięć już istniejących, co w efekcie przyczynia się do potęgowania procesu rozdrabniania. Niejednorodności kształtu i rozmiaru poddawanego aktywacji mechanicznej materiału mogą się także przyczyniać do powstawania lokalnych niejednorodności stanu naprężeń. Duże znaczenie w mechanizmie mechanicznej aktywacji ma występowanie w aktywowanych materiałach defektów strukturalnych także różnego rodzaju domieszek zanieczyszczeń, które przyczyniają się do uaktywniania procesu rozdrabniania.

Wprowadzenie do węgla wapniowego popiołów lotnych i aktywowanie tak powstałej mieszaniny, powoduje zintensyfikowanie oczyszczania powierzchni już istniejących oraz tworzenie nowych, skutkiem ścierania. Popioły lotne zawierają bowiem w swym składzie związki krzemionki, charakteryzującej się wysokim stopniem twardości, wynoszącym dla SiO_2 $k = 7$. Krzemionka spełnia więc, w procesie aktywacji mechanicznej, rolę dodatkowego mielnika.

Podczas procesu aktywacji mechanicznej mieszaniny węgla wapniowego z popiołami lotnymi, cząsteczki drobnoziarnistego węgla wapniowego mogą się osadzać na ziarnach popiołów lotnych, co przeciwdziała tworzeniu się aglomeratów oraz mogą także tworzyć związki wapniowo-krzemowe o zdecydowanie wyższej reaktywności.

Sposób według wynalazku pozwala na zagospodarowanie dużych ilości materiału odpadowego, jakim jest ultradrobny węgiel wapniowy (poniżej $150 \mu\text{m}$).

Ponadto możliwość mieszania w sposobie według wynalazku ultradrobного węglanu wapniowego z popiołami lotnymi i poddawanie aktywacji mechanicznej tak powstałej mieszaniny, a także aktywacja mechaniczna samych popiołów lotnych, pozwala na zwiększenie skali ich utylizacji, co ma duże znaczenie z punktu widzenia ochrony środowiska.

Urządzenie do wytwarzania wysokoreaktywnych sorbentów wapniowych, według wynalazku, składające się ze zbiornika zamkniętego pokrywą, pokrytą od wewnątrz materiałem dielektrycznym, z komory roboczej, zamkniętej od góry otwartym stożkiem, a od dołu dnem płaskim z centralnym otworem, przez który przechodzi ułożyskowany wał z zamocowanym do niego wirnikiem, do którego tarczy nośnej zamocowane są promieniowo ramiona, przy czym łożyskowanie wirnika i jego napęd osłonięte są pyłoszczelną obudową, natomiast wewnątrz komory roboczej zamocowana jest palisada z prętów roboczych, charakteryzuje się tym, że ustawiony centralnie w osi wirnika króciec wlotu popiołu jest zakończony stożkowym, rozszerzającym się ku dołowi wylotem. Do tarczy nośnej wirnika przymocowany jest promieniowo zespół ramion, wyposażonych w katowe łopatkki, przy czym co drugie ramię leży w płaszczyźnie tarczy wirnika, a pozostałe mają wznios w granicach od 1° do $2,5^{\circ}$. Pomiędzy zewnętrzną walcową powierzchnią komory roboczej, a walcową wewnętrzną powierzchnią zbiornika jest zamocowany cylindryczny kosz, połączony elektrycznie z masą zbiornika.

Wirnik urządzenia według wynalazku, nadając niezbędną energię gęstemu aerozolowi cząstek aktywowanych drogą swobodnych zderzeń, powoduje tworzenie się defektów struktury krystalicznej w wielowarstwowej strukturze sorbentów, a także sferoidyzację cząstek popiołu. W efekcie aktywacji na powierzchni zdefektowanych cząstek pojawiają się ładunki elektrostatyczne, powodujące separację materiału aktywowanego i nieaktywowanego, a przez to wysoką efektywność procesu aktywacji oraz wysoką jakość aktywowanego materiału.

Urządzenie według wynalazku charakteryzuje się dużą wydajnością i sprawnością. Dzięki temu, że komora robocza jest otwarta od góry, odbywa się usuwanie z niej zaktywowanych cząstek sorbentu, przez co, zwiększa się niezawodność pracy urządzenia. Pręty palisady roboczej i łopatkki wirnika zużywają się umiarkowa-

nie skutkiem tego, że są wykonane z materiałów odpornych na ścieranie. Dielektryczna powłoka wewnętrznej powierzchni pokrywy górnej uniemożliwia osadzanie się na niej cząstek sorbentu wapniowego z nadmiernym ładunkiem elektrostatycznym i ponowne wpadanie do komory roboczej. Łopatki wirnika umożliwiają prawidłowy transport podawanego do komory roboczej węglanu wapnia i/lub popiołów lotnych oraz eliminują możliwość wyrzucania znajdującego się w komorze roboczej wsadu przez otwór centralny w dnie komory, przed procesem dezaglomeracji i aktywacji sorbentu wapniowego.

Aktywacja mechaniczna zachodząca w urządzeniu według wynalazku jest procesem fizycznym, niewymagającym stosowania odczynników chemicznych, wymagających uciążliwych i kosztownych badań, dotyczących ich długoterminowego wpływu na sorbent.

Urządzenie według wynalazku pozwala uzyskać tanie, wysokosprawne sorbenty wapniowe gwarantujące wysoką, z punktu widzenia ochrony środowiska, skuteczność odsiarczania spalin powstałych wyniku spalania paliw węglowych zwłaszcza w kotłach z paleniskiem fluidalnym i kotłach wyposażonych w palniki pyłowe, w których zastosowano suche odsiarczanie spalin.

Przedmiot wynalazku został uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig.1 przedstawia urządzenie w częściowym przekroju podłużnym, fig. 2 – powiększony szczegół z fig. 1, zawierający półprzekrój komory roboczej, fig. 3 – widok od góry urządzenia z uwidocznionym fragmentem wirnika, z łopatkami zamocowanymi dla przypadku ruchu wirnika zgodnego z ruchem wskazówek zegara.

Urządzenie składa się z podajnika 1 dozującego materiał aktywowany, króciec 2 wlotu popiołu oraz komory roboczej 3, osadzonej na wspornikach 4. Zbiornik 5 zamknięty jest pokrywą 6, pokrytą od wewnątrz materiałem dielektrycznym. Komora robocza 3 zamknięta jest od góry otwartym stożkiem, a od dołu dnem płaskim z centralnym otworem, przez który przechodzi wał 7 z zamocowanym do niego wirnikiem 8. Do tarczy nośnej 9 wirnika 8 zamocowane są promieniowo ramiona 10, a na ich końcach, usytuowane są łopatki kątowe 11. Łożyskowanie 12 wirnika 8 osłonięte jest pyłoszczelną obudową 13, zabezpieczającą także jego na-

pęd połączony z silnikiem elektrycznym 14. Wewnątrz komory roboczej zamocowana jest palisada z prętów roboczych 15. Intensyfikujący segregację materiału aktywowanego cylindryczny kosz 16 zamocowany jest w przestrzeni pomiędzy komorą roboczą a zbiornikiem.

Wsad w postaci węglanu wapniowego i/lub popiołów lotnych pochodzących ze spalania węgla, zwłaszcza w kotłach z paleniskiem fluidalnym lub kotłów wyposażonych w palniki pyłowe, w których zastosowano suche odsiarczanie, wprowadza się podajnikiem dozującym 1 przez króciec wlotowy 2 na obracający się z określoną prędkością wirnik 8. Częstki popiołu zostają przetransportowane za pośrednictwem ramion 10 wirnika 8 na łopatki kątowe 11 i wyrzucone w postaci gęstego aerozolu w kierunku prętów roboczych 15, zderzając się z nimi z minimalną prędkością 8 m/sek. W wyniku tych zderzeń tworzą się defekty struktury w wielowarstwowej powłoce cząstek, mikropęknięcia, odkształcenia zwane dyslokacjami. Deglomeracji ulegają duże cząstki popiołu, następuje także sferoidyzacja cząstek popiołu skutkiem sił tarcia wewnętrznego wewnątrz gęstego aerozolu. W efekcie aktywacji, na powierzchni zdefektowanych cząstek pojawiają się ładunki elektrostatyczne, powodując separację materiału aktywowanego i nie aktywowanego. Skutkiem odpychania się cząstek o ładunkach jednoimiennych, cząstki przemieszczające się w różnych kierunkach opuszczają komorę roboczą 3 i osadzają się na ściankach zbiornika 5 i koszu 16, gdzie wytrącają nadmiarowy ładunek elektrostatyczny i osuwają się w dół do części stożkowej zbiornika 5. Zgromadzony w części stożkowej aktywny sorbent wapniowy wykazuje właściwości sorpcyjne wykorzystywane przy oczyszczaniu z tlenków siarki spalin gazowych pochodzących ze spalania paliw węglowych w kotłach fluidalnych, kotłach wyposażonych w palniki pyłowe, w których zastosowano suche odsiarczanie spalin.

Poniżej podany zostały przykład sorbentu wapniowego otrzymanego sposobem według wynalazku. Stopień reaktywności tego sorbentu ustalono na podstawie wskaźnika reaktywności R_i .

Przykład:

Skład popiołu z kotła z paleniskiem fluidalnym:

SiO_2 39% wag.

Al_2O_3 21% wag.

CaO 15% wag.

SO_3 10% wag.

Inne związki chemiczne 15% wag.

Do popiołu o podanym wyżej składzie dodano 40% wag. węglanu wapniowego pochodzącego z przemiału w Elektrowni Turów, zawierającego w swym składzie chemicznym 95,6 % wag. CaCO_3 oraz posiadającego cząstki o uziarnieniu poniżej $150 \mu\text{m}$ i mieszaninę tych składników wprowadzono do urządzenia według wynalazku, w którym została poddana procesowi mechanicznej dezaglomeracji i aktywacji poprzez swobodne zderzenia cząstek węglanu wapnia przy prędkości 8 m/sek.

W wyniku mechanicznej aktywacji otrzymano opisanym wyżej sposobem w urządzeniu według wynalazku sorbent wapniowy, którego wskaźnik reaktywności wynosi $\text{RI} = 1,86$ i mieści się w klasie sorbentów znakomitych ($\text{RI} < 2,5$).

Dzięki sposobowi i urządzeniu do wytwarzania wysokoreaktywnych sorbentów wapniowych metoda aktywacji mechanicznej drobnoziarnistego węglanu wapniowego, mieszanek popiołowo-węglanowych, węglanowych a także popiołów lotnych, uzyskuje się tanie sorbenty wapniowe, które są produktami wysokich wskaźników reaktywności RI , lokujących je w klasie sorbentów znakomitych, charakteryzujących się wskaźnikiem reaktywności poniżej 2,5. Najlepsze wskaźniki reaktywności tych sorbentów, w zależności od udziału węglanu wapniowego, mają wartość wskaźnika reaktywności RI poniżej 2,0. Optymalne warunki daje zwłaszcza sorbent wapniowy z udziałem 40% wag. węglanu wapniowego w mieszaninie: popioły lotne - węglan wapniowy. Wskaźnik reaktywności tego sorbentu wapniowego wynosi $\text{RI} = 1,86$.

Pełnomocnik zgłaszającego:

RZECZNIK PATENTOWY
UPRP wpł. 43 3032
mgr inż. Mirosław KLAR

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania wysokoreaktywnych sorbentów wapniowych, otrzymywanych z rozdrobnionego węgla wapniowego i/ lub z popiołów lotnych, według zgłoszenia patentowego nr P-345913, polegający na mechanicznej dezaglomeracji i aktywacji poprzez swobodne zderzenia cząstek przy prędkości nie mniejszej niż 8 m/sek, mieszaniny zawierającej 20÷60% wag., korzystnie w granicach 40% wag., rozdrobnionego węgla wapniowego o uziarnieniu poniżej 150 μm i zawartości co najmniej 92% wag. czystego CaCO_3 z popiołami lotnymi, pochodzącymi ze spalania paliw węglowych, zwłaszcza w kotłach z paleniskiem fluidalnym lub wyposażonych w palniki pyłowe, w których zastosowano suche odsiarczanie spalin, **znamienny tym**, że węgiel wapnia miesza się wstępnie z popiołami zawierającymi w swym składzie chemicznym od 25% wag. do 45% wag. SiO_2 , od 3% wag. do 25% wag., Al_2O_3 , od 10% wag. do 40% wag. CaO , od 5% wag. do 15% wag. SO_3 , po czym mieszaninę poddaje się mechanicznej dezaglomeracji i aktywacji.

2. Sposób wytwarzania wysokoreaktywnych sorbentów wapniowych, otrzymywanych z rozdrobnionego węgla wapniowego i/ lub z popiołów lotnych, według zgłoszenia patentowego nr P-345913, polegający na mechanicznej dezaglomeracji i aktywacji poprzez swobodne zderzenia cząstek przy prędkości nie

mniejszej niż 8 m/sek, popiołów lotnych, pochodzących ze spalania paliw węglowych, zwłaszcza w kotłach z paleniskiem fluidalnym lub wyposażonych w palniki pyłowe, w których zastosowano suche odsiarczanie spalin, **znamienny tym**, że mechanicznej dezaglomeracji i aktywacji poddaje się popioły, zawierające w swym składzie chemicznym od 25% wag. do 45% wag. SiO_2 , od 3% wag. do 25% wag., Al_2O_3 , od 10% wag. do 40% wag. CaO , od 5% wag. do 15% wag. SO_3 .

3. Urządzenie do wytwarzania wysokoreaktywnych sorbentów wapniowych, według zgłoszenia patentowego nr P-345913, składające się ze zbiornika zamkniętego pokrywą, pokrytą od wewnątrz materiałem dielektrycznym, z komory roboczej, zamkniętej od góry otwartym stożkiem, a od dołu dnem płaskim z centralnym otworem, przez który przechodzi ułożyskowany wał z zamocowanym do niego wirnikiem, do którego tarczy nośnej zamocowane są promieniowo ramiona, przy czym łożyskowanie wirnika i jego napęd osłonięte są pyłoszczelną obudową, natomiast wewnątrz komory roboczej zamocowana jest palisada z prętów roboczych, **znamiennie tym**, że ustawiony centralnie w osi wirnika (8) króciec (2) wlotu popiołu jest zakończony stożkowym, rozszerzającym się ku dołowi wylotem, natomiast do tarczy nośnej (9) wirnika (8) przymocowany jest promieniowo zespół ramion (10), wyposażonych w kątowe łopatki (11), przy czym co drugie ramię (10) leży w płaszczyźnie tarczy wirnika (8), a pozostałe mają wznios w granicach od 1° do $2,5^\circ$, natomiast pomiędzy zewnętrzną walcową powierzchnią komory roboczej (3), a walcową wewnętrzną powierzchnią zbiornika (5) jest zamocowany cylindryczny kosz (16), połączony elektrycznie z masą zbiornika (5).

Pełnomocnik zgłaszającego:

RZECZNIK PATENTOWY
UPRP wpis nr 3032
mgr inż. Miroslaw KLAR

- 1 -

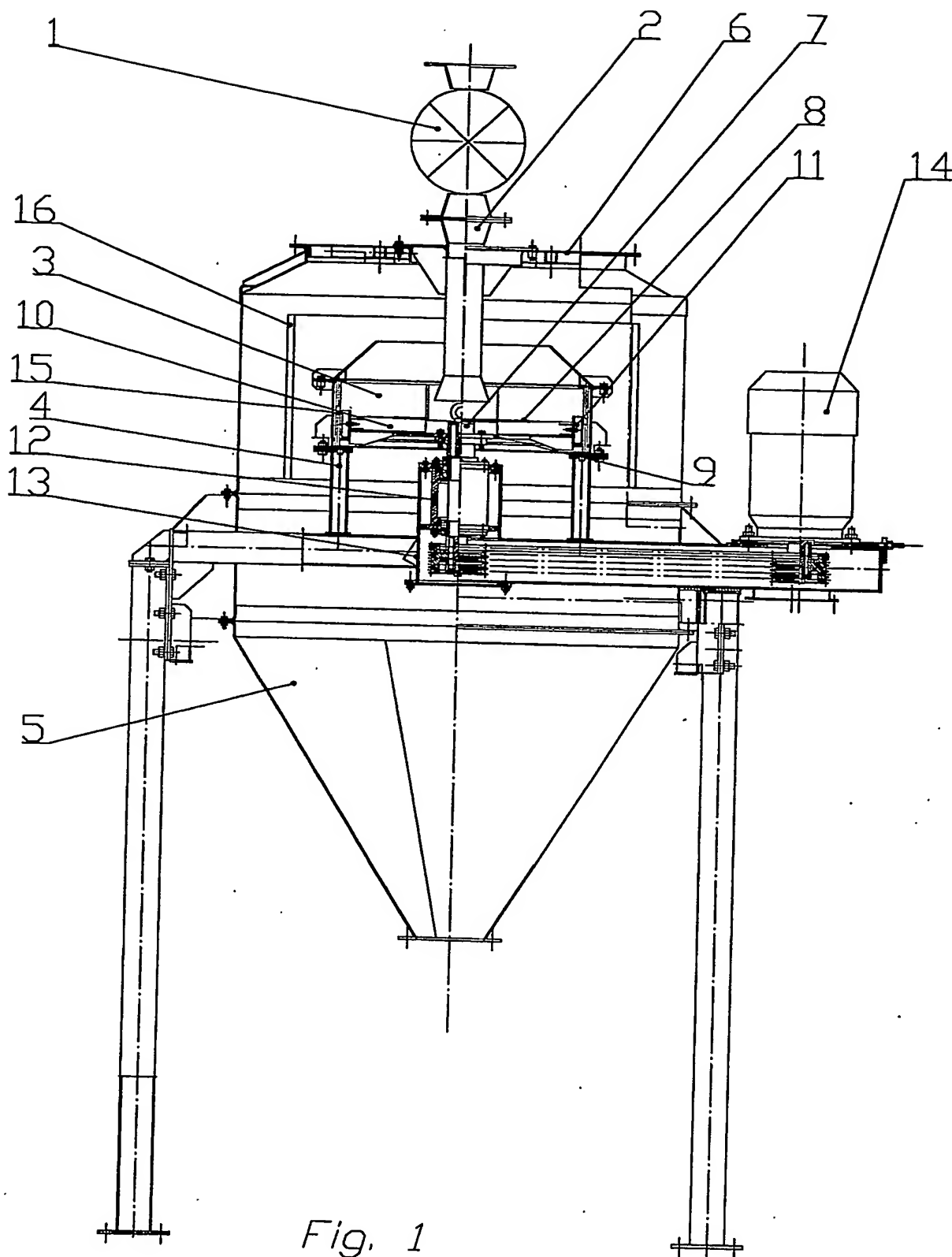


Fig. 1

Pełnomocnik:

RZECZNIK PATENTOWY
UPRP wpis nr 3032

mgr inż. Mirosław KLAR

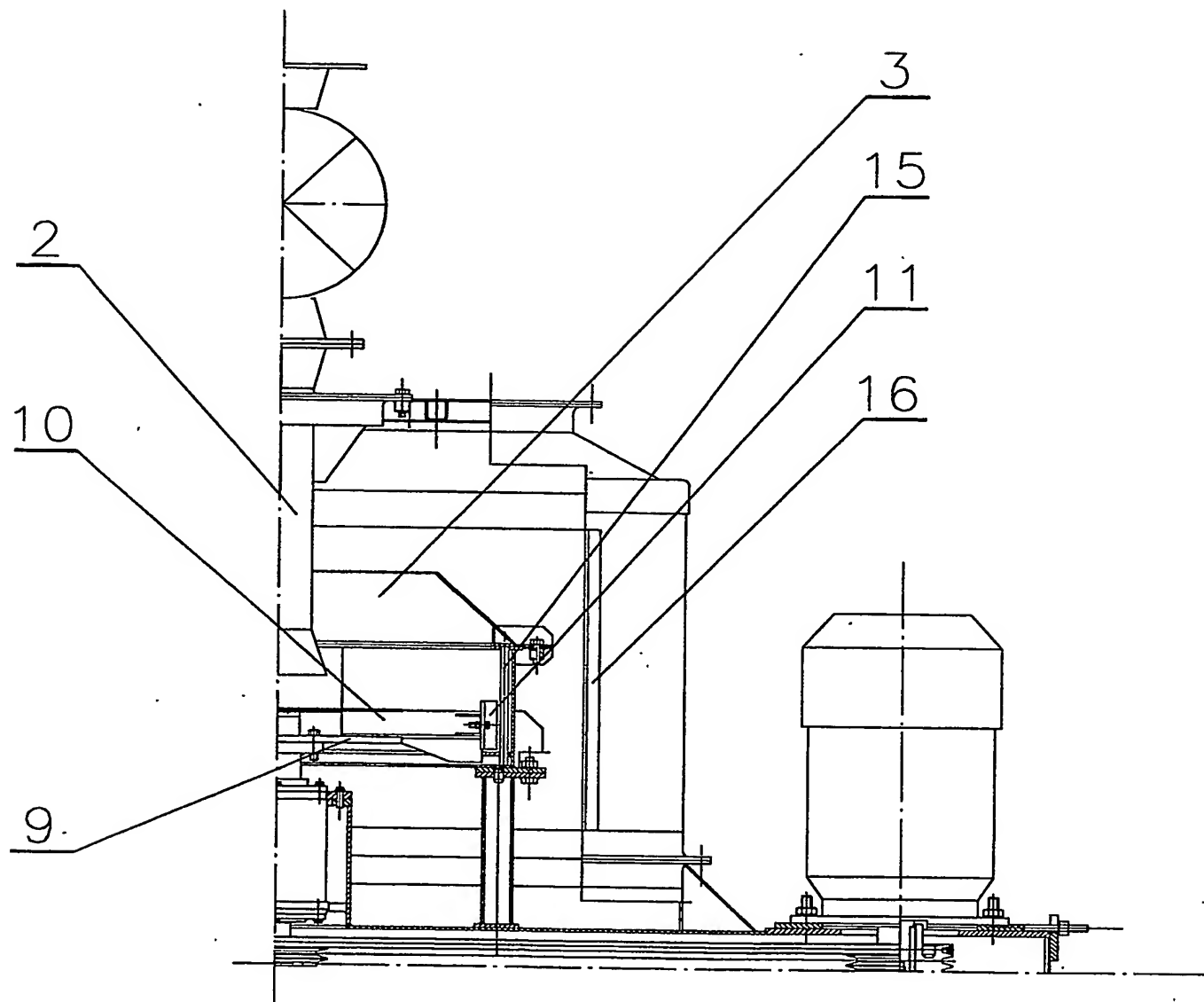


Fig. 2

Pełnomocnik:

RZECZNIK PATENTOWY
UPRZ. dpts nr 3032
mgr inż. Mirosław KLAR

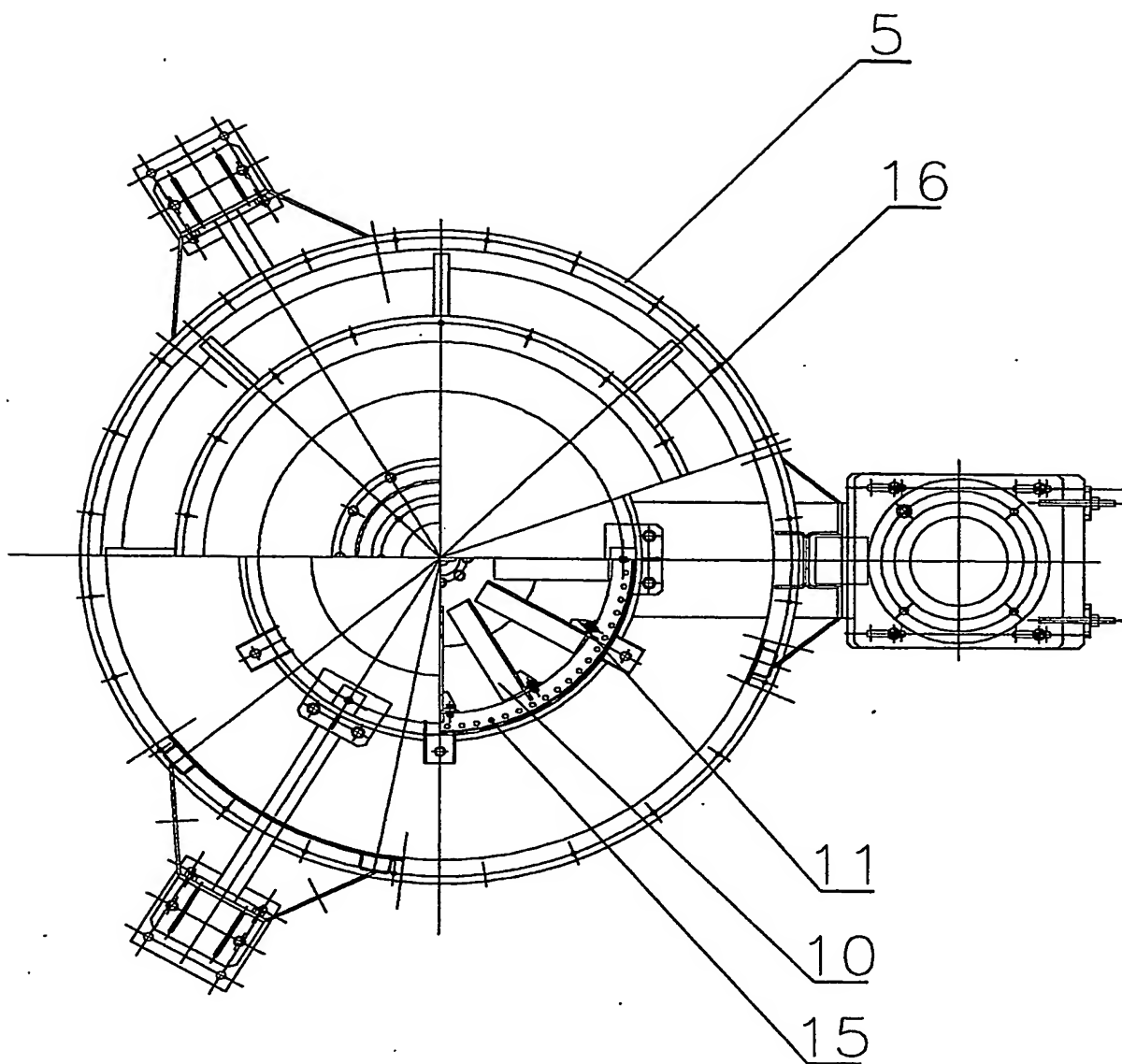


Fig. 3

Pełnomocnik:
RZECZNIK PATENTOWY
UPRP wpis nr 3032
mgr inż. *Miróslaw KLAR*